

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Левченко Юрия Григорьевича «**Устойчивость пшеницы и тритикале к возбудителям твёрдой головни в Краснодарском крае и создание нового исходного материала для селекции**», представленную на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Твёрдая головня, вызываемая грибами рода *Tilletia*, распространена повсеместно, где выращивается пшеница мягкая и пшеница твёрдая, и является серьёзной проблемой при промышленном производстве этих культур. В настоящее время это одна из самых вредоносных болезней зерновых колосовых культур, которая поражает растения, колосья и зерновки.

Наиболее распространённым методом борьбы с инфицированными спорами твёрдой головни семенами является химическое протравливание. Однако защита зерновых колосовых культур должна быть комплексной, и включать, помимо химических, агротехнические и селекционные методы.

Ключевым сдерживающим фактором при селекции на устойчивость к этой болезни является недостаточное количество доноров и источников устойчивости. Узкая генетическая основа резистентности к болезни определяет большую уязвимость пшениц и тритикале к твёрдой головне. В связи с этим необходимы комплексное изучение генофонда этих культур, поиск источников и генетических доноров устойчивости, и включение выявленных или созданных высокоустойчивых форм в селекционные программы. Исследования, направленные на поиск и создание резистентного исходного материала для селекции высокоустойчивых к твёрдой головне сортов пшеницы и тритикале, обладающих устойчивостью к другим биотическим, а также абиотическим стрессорам, крайне важны для улучшения фитосанитарной обстановки в колосовых агрофитоценозах и, в конечном итоге – для сохранения урожая и качества зерна.

В связи с этим данное диссертационное исследование, посвящённое изучению устойчивости пшеницы и тритикале к возбудителям твёрдой головни и созданию устойчивого к болезни исходного материала для селекции, не вызывает сомнений в его актуальности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Анализ основных положений и выводов диссертационной работы Ю. Г. Левченко свидетельствует о её теоретической обоснованности, достоверности и практической значимости.

К научной новизне результатов диссертации следует отнести уточнение видового состава грибов рода *Tilletia* на пшенице и тритикале, выделено 2 основных вида возбудителей твёрдой головни – *Tilletia levis* и *Tilletia caries* с преобладанием последнего; установлены отличия устойчивости пшеницы мягкой, пшеницы твёрдой и тритикале к возбудителям твёрдой головни; проведена оценка сортов, коллекционных сортообразцов и селекционных линий пшеницы и тритикале на устойчивость в твёрдой головне при искусственной инокуляции. Значительно расширен ассортимент источников и доноров устойчивости к болезни. Исследован генетический контроль устойчивости пшеницы к возбудителю твёрдой головни. Созданы новые доноры устойчивости к болезни, обладающие комплексом хозяйствственно ценных признаков, а также в соавторстве выведены 9 сортов пшеницы и тритикале, 6 из которых уже включены в Госреестр РФ селекционных достижений.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Автором диссертации исследованы охарактеризованы по признаку устойчивости к твёрдой головне и другим болезням сорта пшеницы и тритикале. Для склонных к сильному поражению болезнью сортов разработаны фитопатологические запреты при посеве в поздние сроки в южно-предгорной и западно-дельтовой почвенно-климатических зонах Краснодарского края. Созданы новые доноры резистентности к твёрдой головне. Для включения в селекционные программы рекомендованы устойчивые в твёрдой головне сорта, линии и коллекционные сортообразцы различного происхождения. В соавторстве создано 9 сортов пшеницы и тритикале.

Структура и объём диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, предложений для селекции и производства, списка литературы и 3 приложений. Она изложена на 188 страницах текста компьютерной вёрстки и содержит 70 таблиц и 42 рисунка. Список использованной литературы включает 213 источников, в том числе 61 работы иностранных авторов.

Диссертация Ю. Г. Левченко обладает структурной целостностью и логической завершённостью, содержит подробный анализ наследований полиморфизма мирового генофонда пшеницы по устойчивости к твёрдой головне; дифференциацию по устойчивости к болезни сортов озимой пшеницы мягкой краснодарской селекции; результаты исследований по генетическому контролю устойчивости пшеницы к твёрдой головне, а также характеристику сортов пшеницы и тритикале с высокой степенью устойчивости к возбудителю болезни. Обоснованность и достоверность содержащихся в работе научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается.

Исследования проводили в 2007–2017 гг. на опытном поле ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П. П. Лукьяненко», г. Краснодар, изолированном от селекционного севооборота и семеноводческих посевов.

Методический уровень выполненных соискателем исследований высокий. Автор подробно описал методические условия проведения исследований, что даёт возможность ясно представить ход их выполнения. Техника и методика проведения исследований замечаний и возражений не вызывают.

Материалы диссертации прошли апробацию на более чем 20 научных форумах регионального, федерального и международного уровня. Основные результаты исследований, полученные соискателем, опубликованы в 21 научной работе, в том числе – в 2 научных статьях, опубликованных в научных журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Наиболее значимые рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Полученные в результате выполнения исследований рекомендации о том, что селекцию озимой пшеницы на устойчивость к твёрдой головне следует проводить с использованием искусственных инфекционных фонов, применяя для заражения семян популяцию возбудителя болезни, распространённую в зоне возделывания.

В качестве источников устойчивости к твёрдой головне рекомендуются следующие сортобразцы отечественного и иностранного происхождения. Среди них, отечественные – Заря, Самкросс, Немчиновская 57, Московская 39, Московская 40, Орловская 241, Экспромт, Галина. Иностранные – Золотоволоска, Смуглянка (Украина), PI 178383 (США), Енола (Болгария), Виола, Сканген SG-S110-03 (Чехия), Торрильд, MV Piroska (Венгрия), Бриллиант, Самурай, Цобель, Hadm 25612-01 (Германия). Авторские линии: 1-04тг7-2,1-04 тг 7-4, 2-04 тг 9-4, 2-04 тг 9-5, 9-07 лтг 1-1, 10-07 лтг 3-1, 17-08 тг 17. Сорта, созданные с авторским участием – Курс и Анка.

Для производства рекомендованы сорта с разной степенью устойчивости к твёрдой головне: Курс, Анка, Гурт, Адель, Стан, Трио, Юка, Анка.

Замечания по диссертационной работе

Оценивая, в целом, положительно рецензируемую диссертацию, считаю необходимым отметить её некоторые недостатки:

1. При описании таблицы 9 на стр. 72 не обнаружены ссылки на эту таблицу в тексте.
2. В подразделе 4.3. на стр. 101–110 неудачно оформлены заголовки граф таблиц 23–29. В заголовках граф каждой из этих таблиц указана «Степень поражения, %, балл». Однако в колонках под заголовком «твёрдая головня» сте-

пень поражения приведена только в процентах. В колонках, с подзаголовком «*фузариоз колоса/зерна*» во всех таблицах приведены значения в формате «5/3». Здесь неясно, что означают эти цифры – степень поражения в процентах и в баллах через косую черту, или степень поражения колоса и зерна? Лучше бы было в каждом подзаголовке по каждой болезни указать собственную размерность.

3. В пункте 1 раздела «Предложения селекции и семеноводству» содержится рекомендация применять «для заражения семян популяцию...» без указания популяции чего?

4. Раздел «Приложения» оформлен с отступлениями от правил оформления. Название заголовка этого раздела на стр. 213 приведено в единственном числе. Нумерация приложений осуществлена цифрами, а не заглавными буквами русского алфавита, как предписывают ГОСТ Р 7.0.11–2011 и ГОСТ 2.105–95.

5. На стр. 111, 3 абз., высказана сомнительная мысль, что «... высокая устойчивость к болезням... , в т. ч. и к твёрдой головне, всегда в «ущерб урожаю». Это не совсем так, поскольку высокоурожайные сорта тритикале, как правило, отличаются не менее высокой устойчивостью к твёрдой головне. Да и на других культурах такая закономерность далеко не всегда проявляется.

6. На стр. 118 диссертации, посл. абз., и на стр. 11 автореферата, предпосл. абз., отмечено, что «... высота растений и скороспелость, а точнее дата колошения, не являются надёжными и стабильными механизмами защиты от твёрдой головни». Эта же фраза вынесена в раздел «Заключение», как вывод № 7 на стр. 186 диссертации и на стр. 4 и 17 автореферата. Однако механизм в биологии – это определённые процессы, из которых складывается какое-либо физическое, химическое, физиологическое и т. п. явление. Поэтому признаки «высота растений» и «скороспелость (дата колошения)» не могут быть механизмами. Правильнее было эти признаки отнести к факторам, предположительно способным повысить устойчивость растений к болезни.

7. Вывод 6 раздела «Заключение» на стр. 186 диссертации сформулирован следующим образом: «Установлено, что в наибольшей мере твёрдой головнёй поражается вид *Triticum aestivum*...». Это же положение вынесено на стр. 17 в п. 6 Заключения в автореферата. При этом в литературном обзоре на стр. 29, посл. абз. диссертации, отмечено, что «Ячевский А.А. (1930) отмечал, что все сорта озимых пшениц ... считаются неустойчивыми против твёрдой головни». В автореферате на стр. 10, 1 абз., отмечено, что «Полученные нами данные подтверждают вывод В. И. Кривченко, что в наибольшей мере твёрдой головнёй поражается вид *T. aestivum*...». Таким образом, факт неустойчивости пшеницы

ницы мягкой к твёрдой головне был описан ещё в 1930 году и упомянут в более поздних работах.

Однако, в целом, все отмеченные недостатки носят частный характер, не снижают ценности и значимости диссертации, и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение

Диссертационная работа Левченко Юрия Григорьевича «**Устойчивость пшеницы и тритикале к возбудителям твёрдой головни в Краснодарском крае и создание нового исходного материала для селекции**» имеет научное и практическое значение и является законченным научным трудом. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Основные результаты исследований диссертации полно отражены в публикациях.

Настоящая диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Ю. Г. Левченко заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Официальный оппонент:
заведующий отделом сои
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
доктор сельскохозяйственных наук
(специальность 06.01.05)

Почтовый адрес: 350038, Россия,
Краснодарский край, г. Краснодар,
ул. Филатова, д. 17, тел.: (861) 275-78-45
e-mail: soya@vniiimk.ru

Подпись заведующего отделом сои
Сергея Викторовича Зеленцова
заверяю:

вед. науч. сотрудник – эксперт,
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,
кандидат сельскохозяйственных наук

Сергей Викторович
Зеленцов

Отзыв

Официального оппонента кандидата сельскохозяйственных наук Чухирь И.Н. на диссертацию Левченко Юрия Григорьевича «Устойчивость пшеницы и тритикале к возбудителям твёрдой головни в Краснодарском крае и создание нового исходного материала для селекции» представленной к защите на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06. 01. 05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Работа посвящена изучению устойчивости пшеницы и тритикале к возбудителям твёрдой головни и созданию нового исходного материала для селекции.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Диссидентом уточнён видовой состав грибов рода *Tilletia* на пшенице и тритикале в Краснодарском крае, выделено 2 основных вида заболевания. Установлены отличия устойчивости пшеницы мягкой, твёрдой и тритикале к возбудителям твёрдой головни. Проведено тестирование сортов, коллекционных образцов и селекционных линий пшеницы и тритикале на устойчивость к твёрдой головне при искусственной инокуляции. Расширен сортимент источников и доноров и исследован генетический контроль устойчивости пшеницы к болезни. Созданы новые доноры устойчивости к твёрдой головне, обладающие комплексом хозяйствственно полезных признаков и в соавторстве 9 сортов пшеницы и тритикале, 6 из которых внесены в Госреестр РФ. Охарактеризованы по устойчивости и рекомендованы для включения в селекционные программы сорта, линии и коллекционные образцы различного географического и генетического происхождения, а также созданы новые доноры резистентности.

Актуальность диссертационной работы.

Диссертация Левченко Юрия Григорьевича изложена на 188 страницах текста в компьютерном исполнении и состоит из введения, обзора литературы, условий, исходного материала, методики проведения экспериментов; распространения, развития и вредоносности возбудителей твёрдой головни в Краснодарском крае; полиморфизма пшеницы и тритикале по устойчивости к возбудителям твёрдой головни; создания нового исходного материала; результатов селекции пшеницы на устойчивость к твёрдой головне в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, заключения,

предложений для селекции и производства, списка используемой литературы и приложений.

Экспериментальные данные приведены в 70 таблицах, 42 рисунках и 3 приложениях.

В первой главе (обзор литературы) представлен аналитический обзор существующей на данный момент научной литературы по распространению и вредоносности возбудителей твёрдой головни в мире, России и Краснодарском крае. Описаны биологические особенности фитопатогенов, симптомы болезни и источники инфекции. Рассмотрены возможности селекционно-генетического, агротехнического и химического методов борьбы с болезнью. Большое внимание уделено анализу современному состоянию исследований по селекции пшеницы на устойчивость к твёрдой головне, методам создания искусственных инфекционных фонов, оценке и отбору резистентных генотипов. Показано разнообразие генов устойчивости к твёрдой головне и обсуждены результаты изучения наследования резистентности. Представлен полиморфизм пшеницы по устойчивости к болезни; отмечено ограниченное количество генетически разнообразных доноров и источников. Рассмотрены методы селекции сортов, способных обеспечить самозащиту от грибов рода *Tilletia*.

При написании литературного обзора диссертант использовал 213 источников, в том числе – 61 иностранных авторов, что указывает на широкий кругозор и высокую его эрудицию.

Во второй главе подробно описаны условия, исходный материал и методика, используемая при проведении исследований, почвенно-климатические условия экспериментальной базы ФГБНУ « Национальный центр зерна им. П.П.Лукьяненко». За годы проведённых исследований среднегодовые температуры и количество осадков в период прорастания семян, появления всходов и дальнейшей вегетации были в пределах среднемноголетних значений, или имели незначительные отклонения, что позволяло получать дружные всходы, мощное развитие растений и формирование искусственного инфекционного фона. Исключением являлся 2011-2012 год. Ноябрь 2011 года отличался понижением температуры и заморозками, зима отличалась экстремально низкими температурами без снежного покрова, что способствовало вымерзанию большей части изучаемого материала и получению слабых и редких всходов весной.

Объектами исследований являлись Краснодарская популяция возбудителей твёрдой головни пшеницы, сорта и линии озимой мягкой, твёрдой пшеницы и тритикале, созданные в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, а также коллекционные образцы инорайонной и иностранной селекции. В качестве инокулюма для создания искусственного инфекционного фона использовали популяцию возбудителей твёрдой головни пшеницы, собранную на производственных посевах. Инокуля-

цию семян проводили по общепринятой в отечественной и мировой науке методике.

В третьей главе «Распространение, развитие и вредоносность возбудителей твёрдой головни в Краснодарском крае» диссертантом проведен анализ данных, полученных в результате маршрутных обследований и фотоэкспертиз который показал, что твёрдая головня распространена во всех зонах Краснодарского края, но преобладает в южно-предгорной и западно-дельтовой. Было выявлено, что к основным факторам, обуславливающим поражение посевов озимой пшеницы твёрдой головней, относятся: посев далеко за пределами оптимальных сроков сева, из-за поздней уборки предшествующих культур - кукуруза на зерно, сахарная свёкла, рис и другие культуры; глубокая заделка семян; почвенная инфекция в условиях чрезмерной насыщенности севооборотов пшеницей.

В четвёртой главе приведены результаты изучения 1983 образцов мирового генофонда, из них 6,2 % от общего количества были отнесены к устойчивым из чего можно сделать вывод о том, что количество надёжных источников устойчивости к возбудителям твёрдой головни ограничено, а это может отрицательно сказываться на эффективности селекционной работы.

В число изученных вошли основные районированные и перспективные сорта селекции России, Украины, стран Центральной и Западной Европы. Наибольшее количество устойчивых генотипов обнаружено среди образцов из Румынии, Германии и России. Ценность источников устойчивости к заболеванию определяли по наличию у них комплекса хозяйственно важных признаков и свойств. В экспериментах проведённых диссертантом вариабельность признака устойчивости и потенциал генофонда был исследован у видов *T.aestivum*, *T.durum* и *Triticale*. Полученные данные подтверждают выводы из литературных источников о том, что в наибольшей мере твёрдой головней поражается *T.aestivum*, у которого 61,7% образцов отнесены к сильно восприимчивым. Высокоустойчивых форм пшеницы мягкой без признаков поражения выявлено 0,7 %, а устойчивых, с поражением до 10%- 3,3% от общего количества изученных.

Значительно меньше высоко восприимчивых форм было у вида *T.durum*. Тетрапloidная твёрдая пшеница существенно превышает гексапloidную мягкую по количеству иммунных и практически устойчивых форм.

Среди образцов *Triticale* при искусственном заражении доминировали формы без признаков болезни , 30,0% от общего количества генотипов обладали практической устойчивостью. Средне и высоко восприимчивых форм тритикале не обнаружено. Полученные данные свидетельствуют о том, что иммунологические реакции растений зерновых колосовых заметно ослабевают с увеличением пloidности.

Диссидентом была исследована взаимосвязь между степенью поражения твёрдой головней и некоторыми хозяйствственно-биологическими признаками озимой мягкой пшеницы. Полученные данные показали, что увеличение высоты растений практически не влечёт за собой снижения степени поражения и увеличения частоты встречаемости, устойчивых образцов. Корреляционная связь между этими признаками положительная и очень слабая.

Группировка данных по дате колошения показала, что одинаково поражаются как скороспелые, так и позднеспелые образцы. Корреляционный анализ показал очень слабую отрицательную зависимость между степенью поражения твёрдой головней и наступлением даты колошения. Диссидентом установлено, что признаки высота растений и дата колошения не являются надёжными и стабильными механизмами защиты от твёрдой головни и их нельзя использовать в качестве морфологических маркеров для создания устойчивого исходного материала.

В пятой главе «Создание нового исходного материала» диссидентом определены донорские свойства резистентных сортов и линий различного генетического и географического происхождения и характер наследования устойчивости для создания нового исходного материала и обоснования возможности его использования в практической селекции.

На фоне искусственного заражения диссидентом была изучена устойчивость 14 гибридов F_1 и 7 родительских форм. Среди гибридов частичное доминирование резистентности *hp* наблюдали 6 раз, где устойчивыми родителями были сорта Вита, Заря и Смуглянка. При этом второй родитель был восприимчивым. Неполное доминирование отмечали 1 раз, промежуточное наследование зафиксировано у 5 гибридов с устойчивыми компонентами. Депрессия и гетерозис выявлены по 1 разу.

С помощью гибридологического анализа установлено, что доноры устойчивости разного происхождения имеют различные генетические детерминанты. В популяциях второго поколения наблюдался широкий формообразовательный процесс и доминирование устойчивости.

На основе источников и доноров разного происхождения создан перспективный устойчивый исходный материал, который был изучен по комплексу признаков, в том числе с использованием искусственного заражения другими болезнями для получения полноценной иммунологической характеристики и рекомендован для вовлечения в селекционные программы по созданию новых сортов пшеницы.

В шестой главе «Результаты селекции на устойчивость к твердой головне» диссидент описывает многолетнюю работу, которая по оценке устойчивости сортов к твёрдой головне по времени и результатам была условно разделена на 2

этапа, каждый из которых характеризовался созданием новых сортов и сменой стандартов, эталонов устойчивости.

На основе разработанных диссидентом методов создания искусственных инфекционных фонов, проведения оценок и отборов, усовершенствованной схемы селекции на устойчивость к твёрдой головне, созданы высокопродуктивные сорта пшеницы и тритикале, сочетающие самозащиту от фитопатогенов *Tilletia* spp. с повышенной общей адаптивностью. Результатом работы диссидентта являются созданные в соавторстве 7 сортов пшеницы и 2 сорта тритикале с различной степенью самозащиты от твёрдой головни, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессорам, 6 из которых внесены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию в производстве, а 3 изучаются в ГСИ.

На основе полученных данных диссидентом были сделаны корректные выводы и даны предложения для селекции и производства.

Результаты исследований опубликованы в 21 работе, содержание которых можно использовать в научных целях при селекции озимой пшеницы.

Автореферат диссертации и опубликованные работы полностью отражают её содержание.

Вместе с тем в диссертации имеются недостатки:

1. В тексте имеются выражения, которые корректнее было бы заменить (стр. 49).
2. Имеется не соответствие автора в тексте со списком литературы (стр. 11,16)
3. Имеются замечания к грамматическому и редакционному оформлению диссертации (53, 119).
4. Название таблицы 40 на стр.145 звучит как «Иммунологическая характеристика доноров устойчивости к твёрдой головне», а в таблице даны данные по 3 заболеваниям.

Однако эти недостатки не снижают ценности диссертации.

Диссертация, Левченко Юрия Григорьевича «Устойчивость пшеницы и тритикале к возбудителям твёрдой головни в Краснодарском крае и создание нового исходного материала для селекции» представленной к защите на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06. 01. 05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений по актуальности проблемы, научной новизне и практической значимости полученных результатов отвечает требованиям ВАК МО РФ, а её автор заслуживает присуждения учёной

степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Официальный оппонент, ведущий
научный сотрудник группы
исходного материала ФГБНУ
«ВНИИриса», кандидат
сельскохозяйственных наук

Чухирь Ирина Николаевна

Подпись Чухирь Ирины Николаевны
удостоверяю

Учёный секретарь ФГБНУ

«ВНИИриса», кандидат
биологических наук

Есаулова Любовь Владимировна

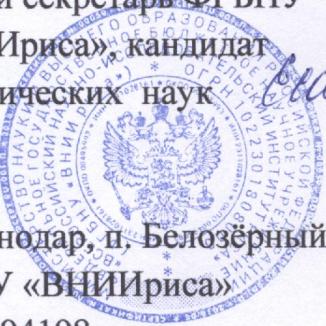
350921

Г.Краснодар, п. Белозёрный, 3

ФГБНУ «ВНИИриса»

88612294198

<arrri_kub@mail.ru>



5. 08.2019